

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-129030  
 (43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 03-313242  
 (22)Date of filing : 01.11.1991

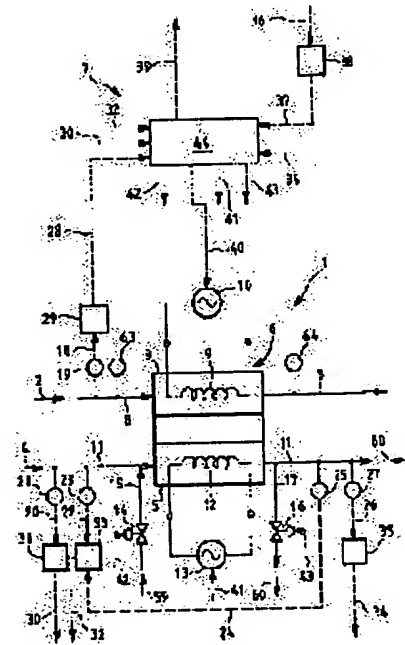
(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD  
 (72)Inventor : MOCHIZUKI KENICHI  
 KOBAYASHI KAZUNORI  
 OGOSE MUTSUMI

## (54) SIMULATION FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate an equipment adjusting work and save an adjusting time by using a simulation fuel cell by which the adjusting work for a fuel cell power generation equipment can be completed before a fuel cell body is incorporated into the equipment.

CONSTITUTION: When assembly of a power generation equipment is completed except a fuel cell main body, a simulation fuel cell 1 is installed instead of the main body, and an adjusting work and a trial operation of the equipment are carried out. That is, an external output command 36 is sent to a control device, and an operation of the equipment is started, and oxidating agent gas 2 is supplied to an oxidating agent passage 8, and fuel gas 4 is supplied to a fuel gas passage 11. A density 18 of the oxidating agent gas, a density 20 of the fuel gas 4, an input side temperature 22 of the fuel gas 4 and a temperature 24 and a pressure 26 of anode discharge gas 60 are detected, and respective voltage correction values 28, 30, 32 and 34 are sent to an operation control device 44, and an output 39 is simulated together with an electric current value 37. Simultaneously, a calorific value and a quantity of the fuel gas 4 is also simulated. Thereby, the main body can be incorporated into the equipment in a short time without damaging the fuel cell body.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3413524

[Date of registration] 04.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J.P.)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-129030

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)IntCl<sup>3</sup>

H01M 8/04

微視記号

庁内整理番号

F.I.

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-313942

(22)出願日 平成3年(1991)11月1日

(71)出願人 000000089

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 望月 健一

東京都江東区豊洲三丁目2番10号 石川島  
播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(73)発明者 小林 和典

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島  
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ  
ー内

(74)代理人 弁護士 山田 恒光 (外1名)

最終頁に続く

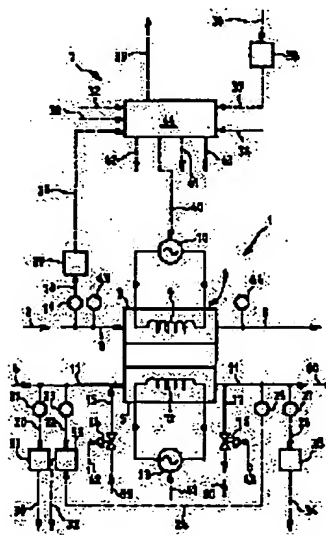
(54)【発明の名称】 横型燃料電池

(57)【要約】

【目的】 燃料電池本体を組み込む前に燃料電池発電設備の調整作業を完了させる。

【構成】 酸化剤ガス2を流通可能なカソードヒータ3、及び、燃料ガス4を流通可能なアノードヒータ5を設け、アノードヒータ5の入側に水蒸気59を供給可能な蒸気供給路15を、又、アノードヒータ5の出側にアノード排出ガス60の一部を排出可能な燃料ガス排出路17を設け、外部の出力指令36と、分析計19からの酸化剤ガス2の温度18と、分析計21からの燃料ガス4の温度20と、温度検出計23からの燃料ガス4の温度22と、温度検出計25からのアノード排出ガス60の温度24と、圧力検出計27からのアノード排出ガス

60の圧力26とを入力してヒータ電源10、13、及び、流量調整弁14、16に制御指令40を送る流量制御装置44を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に酸化剤ガス2を流通可能なカソードヒータ3、及び、内部に燃料ガス4を流通可能なアノードヒータ5を設け、アノードヒータ5の燃料ガス4入側に水蒸気5.9を供給可能な蒸気供給路1.5を接続すると共に、アノードヒータ5の燃料ガス4出側にアノード排出ガス6.0の一部を系外へ排出可能な燃料ガス排出路1.7を設け、更に、カソードヒータ3の酸化剤ガス2入側に酸化剤ガス2の組成あるいは温度1.8を検出可能な分析計1.9を設けると共に、アノードヒータ5の燃料ガス4入側に燃料ガス4の組成あるいは温度2.0を検出可能な分析計2.1及び燃料ガス4の温度2.2を検出可能な温度検出計2.3を設け、且つ、アノードヒータ5の燃料ガス4出側にアノード排出ガス6.0の温度2.4を検出可能な温度検出計2.5及びアノード排出ガス6.0の圧力2.6を検出可能な圧力検出計2.7を設け、外部の出力指令3.6及び各検出計1.9、2.1、2.3、2.5、2.7からの検出信号1.8、2.0、2.2、2.4、2.6を入力してカソードヒータ3とアノードヒータ5のヒータ電源1.0、1.3、及び、蒸気供給路1.5の流量調整弁1.4、並びに、燃料ガス排出路1.7の流量調整弁1.6に制御指令4.0、4.1、4.2、4.3を送る演算制御装置4.4を設けたことを特徴とする模擬燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、模擬燃料電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、次世代の発電設備として燃料電池発電設備の開発が進められている。

【0003】該燃料電池発電設備は、現場において燃料電池本体を除く燃料電池発電設備全体を組み立て、該燃料電池発電設備が完成したら、燃料電池発電設備に工場などで別に製造された燃料電池本体を組み込み、その後、試運転を行いながら調整作業を進めていくようにして構築するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した燃料電池発電設備には、以下のような問題があった。

【0005】即ち、燃料電池本体を除いて完成された燃料電池発電設備の調整が不十分なまま燃料電池本体を組み込んで試運転を行うと、燃料電池本体を損傷するおそれがあるので、燃料電池本体を組み込む際の段階で燃料電池発電設備の調整を完了しておく必要がある反面、燃料電池本体を組み込まないことには燃料電池発電設備の調整作業を行うことができないという矛盾があって、燃料電池発電設備の調整に困難を生じていると共に、燃料電池発電設備の調整作業のために無用の時間を費やすおそれがある。

【0006】本発明は、上述の欠陥に鑑み、燃料電池本

体を組込む前に燃料電池発電設備の調整作業を完了させることができるようにした模擬燃料電池を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、内部に酸化剤ガス2を流通可能なカソードヒータ3、及び、内部に燃料ガス4を流通可能なアノードヒータ5を設け、アノードヒータ5の燃料ガス4入側に水蒸気5.9を供給可能な蒸気供給路1.5を接続すると共に、アノードヒータ5の燃料ガス4出側にアノード排出ガス6.0の一部を系外へ排出可能な燃料ガス排出路1.7を設け、更に、カソードヒータ3の酸化剤ガス2入側に酸化剤ガス2の組成あるいは温度1.8を検出可能な分析計1.9を設けると共に、アノードヒータ5の燃料ガス4入側に燃料ガス4の組成あるいは温度2.0を検出可能な分析計2.1及び燃料ガス4の温度2.2を検出可能な温度検出計2.3を設け、且つ、アノードヒータ5の燃料ガス4出側にアノード排出ガス6.0の温度2.4を検出可能な温度検出計2.5及びアノード排出ガス6.0の圧力2.6を検出可能な圧力検出計2.7を設け、外部の出力指令3.6及び各検出計1.9、2.1、2.3、2.5、2.7からの検出信号1.8、2.0、2.2、2.4、2.6を入力してカソードヒータ3とアノードヒータ5のヒータ電源1.0、1.3、及び、蒸気供給路1.5の流量調整弁1.4、並びに、燃料ガス排出路1.7の流量調整弁1.6に制御指令4.0、4.1、4.2、4.3を送る演算制御装置4.4を設けたことを特徴とする模擬燃料電池にかかるものである。

【0008】

【作用】本発明によれば、演算制御装置4.4が演算部3.8からの電流値3.7と、分析計1.9からの酸化剤ガス2の温度1.8と、分析計2.1からの燃料ガス4の温度2.0と、温度検出計2.3からの燃料ガス4の温度2.2と、温度検出計2.5からのアノード排出ガス6.0の温度2.4と、圧力検出計2.7からのアノード排出ガス6.0の圧力2.6とを入力して所定の演算を行うことにより、燃料電池の出力の模擬が行われる。

【0009】演算制御装置4.4が上記電流値3.7と各検出信号1.8、2.0、2.2、2.4、2.6を基に燃料電池の発熱量を求め、カソードヒータ3とアノードヒータ5のヒータ電源1.0、1.3へ制御指令4.0、4.1を送ってカソードヒータ3とアノードヒータ5を発熱させることにより、燃料電池の発熱量の模擬が行われる。

【0010】演算制御装置4.4が上記電流値3.7を基にアノードにおける燃料ガス4の反応量を求め、蒸気供給路1.5の流量調整弁1.4へ制御指令4.2を送ってアノードヒータ5内部へ水蒸気6.0を供給させることにより、アノードでの反応におけるガスの増加量の模擬が行われる。

【0011】演算制御装置4.4が上記電流値3.7を基にアノードにおける燃料ガス4の反応量を求め、燃料ガス

排出路17の流量調整弁16へ制御指令43を送ってアノードヒータ5から排出されるアノードヒータ排出ガス60の一部を系外へ取り出させることにより、後工程へ送られるアノードヒータ排出ガス60中の未反応の燃料ガス4の量の検閲が行われる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0013】図1は本発明の一実施例である。

【0014】燃料電池発電設備に、燃料電池本体の代りとして設置することが可能な模擬燃料電池1を設ける。

【0015】該模擬燃料電池1は、内部に酸化剤ガス2を流通可能なカソードヒータ3と内部に燃料ガス4を流通可能なアノードヒータ5とを備えた模擬燃料電池本体6と、模擬燃料電池本体6を制御する制御部7とにより主に構成されている。

【0016】模擬燃料電池本体6の前記カソードヒータ3は、酸化剤ガス通路8の途中に接続されており、且つ、そのヒータ部9にはヒータ電源10が接続されている。

【0017】又、前記アノードヒータ5は、燃料ガス通路11の途中に接続されており、且つ、そのヒータ部12にヒータ電源13が接続されている。

【0018】更に、アノードヒータ5の燃料ガス4入側には、流量調整弁14を備えた蒸気供給路15が接続されており、又、アノードヒータ5の燃料ガス4出側には、流量調整弁16を備えた燃料ガス排出路17が接続されている。

【0019】前記制御部7は、カソードヒータ3の酸化剤ガス2入側に酸化剤ガス2の組成あるいは温度18

(以下、単に温度18という)を検出する分析計19を、又、アノードヒータ5の燃料ガス4入側に前記と同様に燃料ガス4の組成あるいは温度20(以下、単に温度20という)を検出する分析計21及び燃料ガス4の温度22を検出する温度検出計23を、更に、アノードヒータ5の燃料ガス4出側にアノード排出ガス60の温度24を検出する温度検出計25及びアノード排出ガス60の圧力26を検出する圧力検出計27を備えている。

【0020】又、前記制御部7は、分析計19で検出した酸化剤ガス2の温度18に応じた電圧補正值28を演算により求める電圧演算部29と、分析計21で検出した燃料ガス4の温度20に応じた電圧補正值30を演算により求める電圧演算部31と、温度検出計23、25で検出したアノードヒータ5の燃料ガス4入側と出側の温度22、24の平均値に応じた電圧補正值32を演算により求める電圧演算部33と、圧力検出計27で検出した燃料ガス4の圧力26に応じた電圧補正值34を演算により求める電圧演算部35とを備えている。

【0021】そして、各電圧演算部29、31、33、

35からの電圧補正值28、30、32、34と、外部からの出力指令36に基づいて燃料電池本体が出力すべき電流値37を求める電流演算部38からの電流値37とを入力して、所定の演算を行い、燃料電池本体の出力39を求めると共に、前記ヒータ電源10、13や流量調整弁14、16に制御指令40、41、42、43を送る演算制御装置44を備えている。

【0022】図1中59は、蒸気供給路15からアノードヒータ5内部へ供給される水蒸気である。

【0023】尚、図2は燃料電池発電設備45の概略であって、図中46は電解質47をカソード48とアノード49で挟持してなる燃料電池本体、50は燃料電池本体46を収容する圧力容器、51は原燃料ガス、52は燃焼側53で発生した熱により改質側54を流れる原燃料ガス51と水蒸気59を水素と一酸化炭素に転換する改質器、55はアノード49を出たガスを気水分離する気水分離器、56は空気を57を吸引するコンプレッサ、58はコンプレッサ56を駆動するタービン、61、62はガスを循環させるブロウ、63、64はカソードヒータ3の入出側に設けられた温度検出計である。

【0024】次に、作動について説明する。

【0025】燃料電池本体46を除く燃料電池発電設備45の組み立て作業が完了したら、燃料電池本体46の代りに模擬燃料電池1を設置して、以下のように、燃料電池発電設備45の調整作業及び試運転を行う。

【0026】即ち、外部の出力指令36を燃料電池発電設備45の運転を開始し、酸化剤ガス通路8に酸化剤ガス2が、又、燃料ガス通路11に燃料ガス4が供給されるようにする。

【0027】上記を図2により説明すると、原燃料ガス51と水蒸気59は、先ず、改質器52の改質側54を通じて、燃焼側53で発生した熱により水素と一酸化炭素に転換され、その後、アノード49(この場合にはアノードヒータ5)に供給されて反応に利用される。そして、アノード49を出たアノード排出ガス60は、気水分離器55を通過して気水分離されブロウ61によって改質器52の燃焼側53へ送られ、アノード排出ガス60中の未反応の燃料ガス4が改質器52の燃焼側53で燃焼されることにより熱源として利用された後、コンプレッサ56により吸引された空気57と混合されてから、酸化剤ガス2としてカソード48(この場合にはカソードヒータ3)へ導入され反応に利用される。カソードヒータ3から出た酸化剤ガス2はその一部がカソード48の入口へブロウ62によって戻され、その後、タービン58へ送られて、前記コンプレッサ56を駆動するのに用いられる。

【0028】この際、カソードヒータ3の酸化剤ガス2入側では分析計19が酸化剤ガス2の組成あるいは温度18を検出し、該温度18に基づいて電圧演算部29が

温度18に応じた電圧補正值28 ( $\Delta V_{ox}$ ) を演算により求め、電圧補正值28を演算制御装置44へ送る。

【0029】同様に、アノードヒータ5の燃料ガス4入側では分析計21が燃料ガス4の組成あるいは温度20を検出し、該温度20に基づいて電圧演算部31が温度20に応じた電圧補正值30 ( $\Delta V_f$ ) を演算により求め、電圧補正值30を演算制御装置44へ送る。

【0030】又、アノードヒータ5の燃料ガス4入側では温度検出計23が燃料ガス4の温度22を検出し、アノードヒータ5の燃料ガス4出側では温度検出計25がアノード排出ガス60の温度24を検出し、該温度22、24に基づいて電圧演算部33が温度22、24の平均値を取り、該平均値に応じた電圧補正值32 ( $\Delta V_t$ ) を演算により求め、電圧補正值32を演算制御装置44へ送る。

【0031】更に、アノードヒータ5の燃料ガス4出側では圧力検出計27がアノード排出ガス60の圧力26を検出し、該圧力26に基づいて電圧演算部35が圧力26に応じた電圧補正值34 ( $\Delta V_p$ ) を演算により求め、電圧補正值34を演算制御装置44へ送る。

【0032】演算制御装置44は、出力指令36に基づいて電流演算部38が演算により求めた燃料電池本体46が出力すべき電流値37 (I) を入力して、電流値37に応じた電圧補正值 $\Delta V_i$ を求め、基準電圧 $V_e$ に各電圧補正值 $\Delta V_{ox}$ と $\Delta V_f$ と $\Delta V_t$ と $\Delta V_p$ と $\Delta V_i$ とを以下の式に従って加えることにより、燃料電池本体46が新たに出力すべき電圧値(V)を求める。

【0033】

$$V = V_e + \Delta V_{ox} + \Delta V_f + \Delta V_t + \Delta V_p + \Delta V_i$$

【0034】そして、演算制御装置44は、電圧値(V)と前記電流値37 (I) を掛けることにより燃料電池本体46の出力39 (単位=ワット) を求め、出力39を燃料電池発電設備45の図示しない制御装置に送る。これによって、燃料電池本体46の出力39が復元される。

【0035】又、燃料電池本体46の出力39が求められれば、該出力39から燃料電池本体46の発熱量 (単位=カロリー) が計算できるので、演算制御装置44は発熱量を演算し、該発熱量に基づいてヒータ電源10、13に制御指令40、41を送って、カソードヒータ3及びアノードヒータ5を発熱させる。これによって、燃料電池本体46の発熱量が復元される。

【0036】尚、上記の発熱量は、カソードヒータ3とアノードヒータ5に熱収支を演算して配分される。

【0037】次に、燃料電池本体46で生じる反応の結果、アノードヒータ5に供給される燃料ガス4の量に比べてアノードヒータ5から排出されるアノード排出ガス60の量が増えるが、電流値37が求められれば燃料電池本体46の反応量が分るので、演算制御装置44がアノード49側におけるガスの増加量を演算し、流量調整

弁14に制御指令42を送って、流量調整弁14の開度を調整させ、ガスの増加分だけ酸化剤供給路15からアノードヒータ5内部へ水蒸気59を供給させる。これによって、アノード49側におけるガスの増加量が復元される。

【0038】更に、前記したようにアノード49を出たアノード排出ガス60は、次に、改質器52の燃焼側53へ送られて、アノード排出ガス60中の未反応の燃料ガス4分が燃焼されるのであるが、復元燃料電池1では、実際の反応が行われなため、改質器52の燃焼側53へはアノードヒータ5に供給した燃料ガス4がそのまま送られることになってしまうので、演算制御装置44が燃料電池本体46の反応量に基づき、アノード排出ガス60中に含まれるべき未反応の燃料ガス4の量を演算し、流量調整弁16に燃料ガス排出路17を送って、流量調整弁16の開度を調整させ、反応した分の燃料ガス4に見合う量だけアノード排出ガス60を排出させる。これによって、改質器52の燃焼側53へ送られるアノード排出ガス60中に含まれるべき未反応の燃料ガス4の量が復元される。

【0039】このように、復元燃料電池1を用いることにより、燃料電池本体46がなくとも燃料電池発電設備45の調整作業を支援なく行うことができ、以て、燃料電池本体46を損傷することなく、短時間で燃料電池発電設備45に組込むことができるようになる。

【0040】尚、本発明は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、電圧演算部29、31、33、35及び電流演算部38は演算制御装置44と一体としても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の復元燃料電池によれば、燃料電池本体を組込む前に燃料電池発電設備の調整作業を完了させることができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の全体系統図である。

【図2】一般的な燃料電池発電設備の全体概略系統図である。

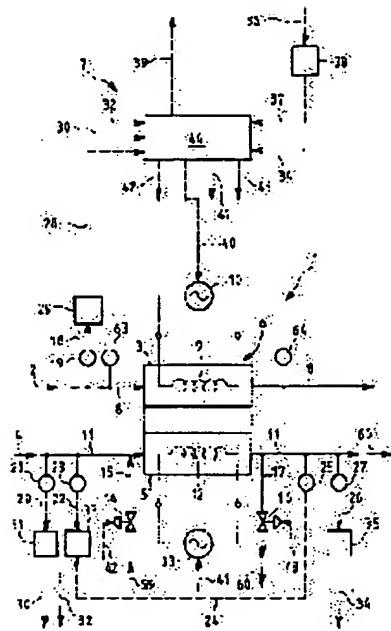
【符号の説明】

- 1 復元燃料電池
- 2 酸化剤ガス
- 3 カソードヒータ
- 4 燃料ガス
- 5 アノードヒータ
- 10、13 ヒータ電源
- 14、16 流量調整弁
- 15 蒸気供給路
- 17 燃料ガス排出路

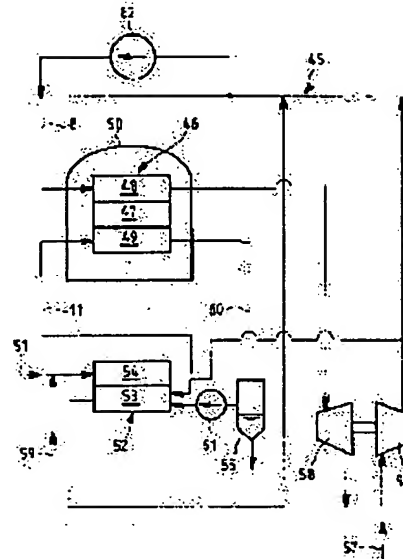
18, 20 温度  
19, 21 分析計  
21 分析計  
22, 24 温度  
23, 25 温度検出計  
26 圧力

27 圧力検出計  
36 外部の出力指令  
40, 41, 42, 43 制御指令  
44 試料制御装置  
59 水蒸気  
60 アンシード排出ガス

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 生越 睦美  
東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島  
播磨重工業株式会社東ニテクニカルセンタ  
ー内

BEST AVAILABLE COPY